

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Juni 2001 (07.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/41349 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04L 1/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE00/03757**

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Oktober 2000 (25.10.2000)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
199 58 510.5 4. Dezember 1999 (04.12.1999) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HANS, Martin**
[DE/DE]; Spandauer Weg 9, 31141 Hildesheim (DE).
KOWALEWSKI, Frank [DE/DE]; Schierke 16, 38228

Salzgitter (DE). **LAUMEN, Josef** [DE/DE]; Hanser-
ing 56, 31141 Hildesheim (DE). **SCHMIDT, Gunnar**
[DE/DE]; Ziegenberg 6, 38304 Wolfenbuettel (DE).
BAER, Siegfried [DE/DE]; Belchenstrasse 9, 75179
Pforzheim (DE). **BECKMANN, Mark** [DE/DE]; Fasa-
nenstrasse 12, 38102 Braunschweig (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): **JP, US.**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

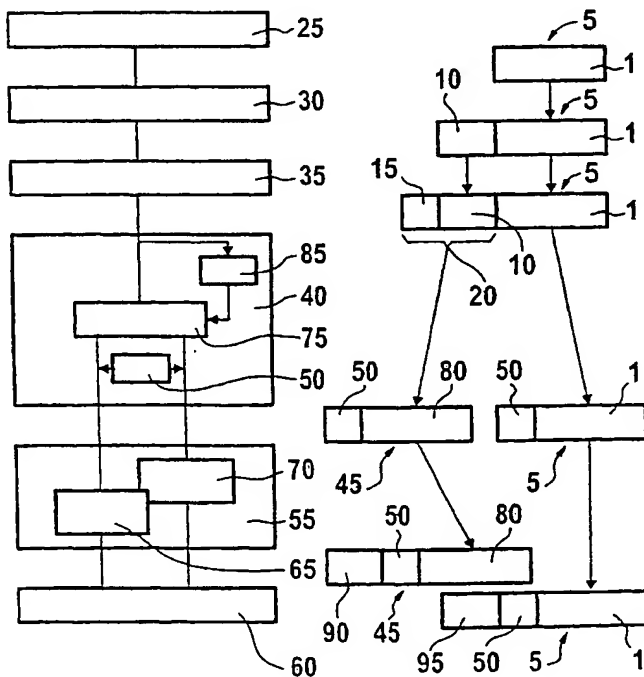
Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **METHOD FOR OPERATING A MOBILE RADIO NETWORK**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES MOBILFUNKNETZES**



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a mobile radio network, which provides improved error protection of the control data (20) to be transmitted with a minimum possible requirement for transmission bandwidth. According to said method, user data (1) is transmitted in user data packets (5). At least one header (10, 15) containing control data (20) for the forwarding of the user data packets (5) in the mobile radio network is assigned to the user data packets (5). The control data (20) and the user data (1) are transmitted with a different degree of error protection.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Betreiben eines Mobilfunknetzes vorgeschlagen, das einen verbesserten Fehlerschutz der zu übertragenden Kontrolldaten (20) bei möglichst geringem Bedarf an Übertragungsbandbreite ermöglicht. Dabei werden Nutzdaten (1) in Nutzdatenpaketen (5) übertragen. Den Nutzdatenpaketen (5) wird jeweils mindestens eine Kopfinformation (10, 15) mit Kontrolldaten (20) für das Weiterleiten der Nutzdatenpakete (5) im Mobilfunknetz zugeordnet. Die Kontrolldaten (20) und die Nutzdaten (1) werden mit unterschiedlichem Fehlerschutz übertragen.

WO 01/41349 A1

5

Verfahren zum Betreiben eines Mobilfunknetzes

Stand der Technik

10

Die Erfindung geht von einem Verfahren zum Betreiben eines Mobilfunknetzes nach der Gattung des Hauptanspruchs aus.

15

Aus der DE 198 47 679 ist bereits ein Verfahren zum Betreiben eines Mobilfunknetzes bekannt, bei dem Nutzdaten in Nutzdatenpaketen übertragen werden. Dabei sind den Nutzdatenpaketen jeweils Kontrolldaten in Form mindestens einer Kopfinformation zugeordnet, die für das Weiterleiten der Nutzdaten im Mobilfunknetz notwendig sind.

20

Vorteile der Erfindung

25

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Mobilfunknetzes mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Kontrolldaten und die Nutzdaten mit unterschiedlichem Fehlerschutz übertragen werden. Auf diese Weise müssen die Anforderungen an den Fehlerschutz für die Übertragung der Kontrolldaten nicht auch auf die Nutzdaten angewendet werden, wodurch Übertragungskapazität eingespart werden kann. Die Kontrolldaten können so ohne nennenswerte Zusatzbelastung der für die Übertragung der Nutzdaten erforderlichen Übertragungskapazität besser vor Übertragungsfehlern geschützt werden, so daß die Wahrscheinlichkeit eines fehlerhaften Empfangs der Datenpakete sinkt.

30

35

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich.

5

Besonders vorteilhaft ist es, daß die Kontrolldaten komprimiert übertragen werden, wobei als Kompressionsverfahren eine Interkodierung verwendet wird, bei der im Sender und Empfänger die Kontrolldaten des zuletzt übertragenen Nutzdatenpakets gespeichert werden und für das nachfolgend zu übertragende Nutzdatenpaket nur diejenigen Kontrolldaten übertragen werden, die sich im Vergleich zu den Kontrolldaten des zuletzt übertragenen Nutzdatenpaketes geändert haben. Auf diese Weise kann auch für die Übertragung der Kontrolldaten Übertragungskapazität eingespart werden.

10

15

20

25

30

35

Ein weiterer Vorteil ergibt sich dann, wenn der Fehlerschutz für die Kontrolldaten höher gewählt wird als für die Nutzdaten. Auf diese Weise kann eine fehlerfreie Weiterleitung der Nutzdatenpakete im Mobilfunknetz und insbesondere bei Interkodierung der Kontrolldaten eine Eliminierung unerkannter Übertragungsfehler bei der Kontrolldatenübertragung für aufeinanderfolgende Nutzdatenpakete sichergestellt werden. Dabei können die Nutzdaten mit einem geringeren Fehlerschutz übertragen werden als die Kontrolldaten, da sich Übertragungsfehler bei der Übertragung der Nutzdaten nicht in dem Maße auswirken, wie Übertragungsfehler bei der Übertragung der Kontrolldaten und beispielsweise keinen Einfluß auf die Weiterleitung der Datenpakete im Mobilfunknetz haben. Durch die Differenzierung des Fehlerschutzes für die Übertragung der Kontrolldaten und der Nutzdaten läßt sich der Fehlerschutz jeweils an die für die Übertragung der Kontroll- und der Nutzdaten erforderliche Übertragungssicherheit anpassen, um

Übertragungsbandbreite einzusparen. Die Nutzdaten müssen dabei nicht mit demselben Fehlerschutz übertragen werden wie die Kontrolldaten.

5 Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Nutzdaten in einer Anwendungsprotokollschicht zu den Nutzdatenpaketen zusammengefaßt werden, daß den Nutzdatenpaketen die mindestens eine jeweilige Kopfinformation in einer Transpotprotokollschicht und/oder Netzwerkprotokollschicht
10 zugeordnet wird, daß die Kontrolldaten der mindestens einen Kopfinformation in einer Konvergenzprotokollschicht komprimiert werden, daß die Kontrolldaten der mindestens einen Kopfinformation jeweils als Kontrolldatenpaket über eine andere Funkverbindung im Mobilfunknetz übertragen
15 werden, als das zugehörige Nutzdatenpaket und daß mit dem jeweiligen Kontrolldatenpaket und dem zugeordneten Nutzdatenpaket jeweils eine Zuordnungsinformation übertragen wird, anhand der das jeweilige Kontrolldatenpaket beim Empfänger mit dem zugeordneten Nutzdatenpaket
20 zusammengeführt wird. Auf diese Weise kann der unterschiedliche Fehlerschutz für die Kontrolldaten und die Nutzdaten besonders einfach dadurch erzielt werden, indem die Nutzdaten und die diesen zugeordneten Kontrolldaten über verschiedene Verbindungen mit unterschiedlicher
25 Übertragungsqualität übertragen werden.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Fehlerschutz für die zu sendenden Kontrolldaten in einer Protokollschicht unterhalb der Konvergenzprotokollschicht durchgeführt wird.
30 Je weiter unten der Fehlerschutz innerhalb der Protokollschichtenfolge durchgeführt wird, umso besser kann der Fehlerschutz an die eigentliche physikalische Funkverbindung angepaßt werden.

35 Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt die einzige Figur eine
5 Protokollschichtenfolge für die Bildung eines zu versendenden Kontrolldatenpaketes und eines zu versendenden Nutzdatenpaketes.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

10 Die Funktionalitäten eines Mobilfunksystems, beispielsweise nach dem UMTS-Standard (Universal Mobile Telecommunication System) oder nach dem GSM-Standard (Global System for Mobile Communications) werden in Schichten aufgeteilt und innerhalb
15 der Schichten werden verschiedene Protokolle spezifiziert, die den höheren Schichten jeweils Dienste zur Verfügung stellen und die von unterhalb liegenden Schichten angebotene Dienste nutzen. Jedes Protokoll existiert dabei innerhalb des Mobilfunksystems bzw. des Mobilfunknetzes mindestens
20 zwei Mal, nämlich in mindestens zwei Einheiten, wobei die Einheiten jeweils in der gleichen Schicht liegen und einerseits zu einem Sender und andererseits zu einem Empfänger gehören. Im folgenden wird die Erzeugung von Nutzdatenpaketen und Kontrolldatenpaketen in einem Sender
25 des Mobilfunknetzes beschrieben. Nutzdaten 1, die von einer Anwendung in einer Anwendungsprotokollschicht 25 gemäß der Figur in einem Nutzdatenpaket 5 zusammengefaßt werden und paketerorientiert im Mobilfunknetz übertragen werden sollen, werden von der entsprechenden Anwendung zunächst einem
30 Transportschichtprotokoll in einer unterhalb der Anwendungsprotokollschicht 25 liegenden Transportprotokollschicht 30 übergeben. Bekannt sind hier das TCP (Transmission Control Protocol) und das UDP (User Datagram Protocol). Aber es sind auch andere
35 Transportschichtprotokolle oder eine transparente

Transportprotokollschicht 30 denkbar, durch die die zu übertragenden Nutzdaten 1 transparent ohne Nutzung eines Transportschichtprotokolls durchgereicht werden. Die Transportprotokollschicht 30 nutzt Dienste eines

5 Netzwerkprotokolls in einer unterhalb der Transportprotokollschicht 30 liegenden Netzwerkprotokollschicht 35. Die Netzwerkprotokolle werden dabei beispielsweise als PDP (Packet Data Protocol = Paketdatenprotokoll) bezeichnet. Die

10 Transportprotokollschicht 30 nutzt die Dienste der PDPs, um die Nutzdaten 1 zu übertragen. Die bekanntesten PDPs der Netzwerkprotokollschicht 35 sind das IP (Internet Protocol) und das X.25-Protokoll. Sowohl die Netzwerk- als auch die Transportprotokolle können den Nutzdaten 1 Kontrolldaten 20

15 hinzufügen, beispielsweise in Form einer TCP-/IP-Kopfinformation bzw. eines TCP-/IP-Headers. In der Figur fügt die Transportprotokollschicht 30 den Nutzdaten 1 im Nutzdatenpaket 5 eine erste Kopfinformation 10

20 beispielsweise in Form eines TCP-Headers hinzu. Anschließend fügt die Netzwerkprotokollschicht 35 dem durch die erste Kopfinformation 10 erweiterten Nutzdatenpaket 5 eine zweite Kopfinformation 15, beispielsweise in Form eines IP-Headers hinzu. Unterhalb der Netzwerkprotokollschicht 35 liegen nun die mobilfunksystem- bzw. mobilfunknetz-spezifischen

25 Protokolle. Mit jedem PDP werden Daten über die von dem PDP genutzte Datenverbindung im Mobilfunknetz, beispielsweise in einer Basisstation, und in einem mit dem mit dem Mobilfunknetz kommunizierenden Endgerät des Mobilfunknetzes, beispielsweise in einer Mobilstation, gespeichert. Dabei

30 kann es sich bei der Basisstation um den Sender und bei der Mobilstation um den Empfänger handeln oder umgekehrt. Die gespeicherten Daten können beispielsweise Parameter über die Dienstqualität QOS beinhalten und werden als PDP-Kontext bezeichnet. Es ist möglich, ein PDP gleichzeitig mit

35 verschiedenen Kontexten zu betreiben, wobei sich die

Kontexte nur in den Parametern für die Dienstqualität QOS unterscheiden. Es kann also in einem Endgerät ein IP-Protokoll mit einer IP-Adresse einmal mit einem ersten Parameter für die Dienstqualität QOS und einmal mit einem zweiten Parameter für die Dienstqualität QOS betrieben werden. PDP-Kontexte können jedoch auch auf verschiedenen Netzwerkprotokollen basieren. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, daß in einem Endgerät drei verschiedene Netzwerkprotokolle laufen: Zwei IP-Protokolle mit unterschiedlicher IP-Adresse und ein X.25-Protokoll.

Die PDP-Kontexte stellen dabei Nutzer einer unterhalb der Netzwerkprotokollschicht 35 liegenden Konvergenzprotokollschicht 40 dar. In der Konvergenzprotokollschicht 40 werden die Nutzdaten 1, die von einem PDP-Kontext kommen, der Übertragung über eine Luftschnittstelle angepaßt, indem die Nutzdaten 1 und/oder die den Nutzdaten 1 zugefügten Kontrolldaten 20 optional komprimiert und evtl. Paketdatenströme von verschiedenen PDP-Kontexten zu einem Paketdatenstrom zusammengesetzt oder gemultiplext werden. Unterhalb der Konvergenzprotokollschicht 40 befindet sich in der Schichtenfolge des beschriebenen Mobilfunksystems eine Verbindungssteuerungsschicht 55, die optional Übertragungsfehler der Luftschnittstelle korrigiert, indem sie auf der Empfängerseite fehlerhafte Pakete wieder anfordert und auf der Senderseite erneut verschickt. Desweiteren sorgt die Verbindungssteuerungsschicht 55 optional dafür, daß die Reihenfolge der Datenpakete bei der Übertragung erhalten bleibt und sie segmentiert die zu übertragenden Datenpakete in sogenannte PDUs (Paket Data Unit), deren Länge den verwendeten Übertragungskanälen angepaßt ist. Die Verbindungssteuerungsschicht 55 nutzt dann die Dienste der darunterliegenden Schichten 60, wozu beispielsweise die MAC-Schicht (Medium Access Control)

gehört, um die PDUs zu übertragen. Die MAC-Schicht sorgt dann für den Zugriff auf das eigentliche Übertragungsmedium, wählt geeignete Transportformate aus und multiplext die verschiedenen PDUs auf geeignete Transportkanäle, die in der unter der MAC-Schicht liegenden physikalischen Schicht, die ebenfalls zu den in der Figur mit dem Bezugszeichen 60 gekennzeichneten Schichten unterhalb der Verbindungssteuerungsschicht 55 gehört, auf die zugewiesenen physikalischen Kanäle abgebildet werden. Die beschriebene Schicht- oder Protokollhierarchie ist aus der Veröffentlichung „Radio Interface Protocol Architecture“, 3GPP TS 25.301 bekannt. Einige der beschriebenen Schichten, d.h. die physikalische Schicht, die MAC-Schicht, die Verbindungssteuerungsschicht 55 und die Konvergenzprotokollschicht 40 haben auch eine direkte Verbindung zu einer Funkressourcensteuerung RRC (Radio Resource Control). Diese Verbindung wird genutzt, um Statusinformationen an die Funkressourcensteuerung RRC zu übertragen und der Funkressourcensteuerung RRC eine Konfiguration der anderen Protokolle zu ermöglichen.

Die Kontrolldaten 20, die durch die erste Kopfinformation 10 und die zweite Kopfinformation 15 gebildet werden, sind für das Weiterleiten der Nutzdaten 1 im Mobilfunknetz nötig, wobei dieses Weiterleiten auch als Routing bezeichnet wird. Diese Kontrolldaten 20 umfassen dazu beispielsweise einen sogenannten Applikationsdiskriminator zur Unterscheidung der verwendeten Anwendungen, eine Sequenznummer zur Kennzeichnung des Nutzdatenpaketes 5 in der Reihenfolge der vom Sender zum Empfänger zu versendenden Nutzdatenpakete, Netzwerkprotokolladressen des Senders und des Empfängers, beispielsweise in Form von IP-Adressen, einen Protokolldiskriminator zur Unterscheidung verschiedener verwendeter Protokolle, Redundanz zur Fehlererkennung usw. Das auf diese Weise durch die Transportprotokollschicht 30

und die Netzwerkprotokollschicht 35 erzeugte Nutzdatenpaket 5 mit der ersten Kopfinformation 10 und der zweiten Kopfinformation 15 sowie den Nutzdaten 1 wird dann der Konvergenzprotokollschicht 40 übergeben, das nun das Nutzdatenpaket 5 wie beschrieben für die Übertragung über die Luftschnittstelle optimiert, indem es wenn möglich die erste Kopfinformation 10 und/oder die zweite Kopfinformation 15 komprimiert, indem es optional die Nutzdaten 1 komprimiert und indem es ebenfalls optional evtl. mehrere ankommende Paketdatenströme von verschiedenen PDP-Kontexten auf einen abgehenden Paketdatenstrom multiplext.

Die Konvergenzprotokollschicht 40 nutzt dann den von der Verbindungssteuerungsschicht 55 bereitgestellten Dienst in Form von Verbindungen 65, 70, um den erzeugten und gegebenenfalls gemultiplexten Paketdatenstrom über die Luftschnittstelle zu übertragen. Für die Beschreibung der Erfindung soll dabei aus dem zu übertragenden Paketdatenstrom die Übertragung des Nutzdatenpaketes 5 näher betrachtet werden. Die Komprimierung der Kontrolldaten 20 innerhalb der Konvergenzprotokollschicht 40 erfolgt beispielsweise nach der aus der Veröffentlichung „Compressing TCP/IP-Headers for Low Speed Serial Links“ RFC 1144 beschriebenen und dort spezifizierten Methode, in der die erste Kopfinformation 10 und die zweite Kopfinformation 15 intercodiert werden. Dabei werden im Sender und im Empfänger die Kontrolldaten 20 des zuletzt übertragenen Nutzdatenpakets 5 gespeichert. Für das nachfolgend zu übertragende Nutzdatenpaket 5 werden dann nur diejenigen Kontrolldaten 20 übertragen, die sich im Vergleich zu den Kontrolldaten 20 des zuletzt übertragenen Nutzdatenpaketes 5 geändert haben. Diese Methode ist deshalb besonders vorteilhaft, weil sich bestimmte Felder der ersten Kopfinformation 10 und der zweiten Kopfinformation 15, wie beispielsweise die IP-Adresse des Senders, der

Applikationsdiskriminator und der Protokolldiskriminator bei einer bestehenden Verbindung zwischen Sender und Empfänger nur selten ändern. Die beschriebene Methode ist jedoch auch besonders anfällig gegen unerkannte Übertragungsfehler, die die Kontrolldaten 20 verfälschen, da sich solche Fehler nicht nur auf die den Kontrolldaten 20 zugeordneten Nutzdatenpakete 5 sondern auch auf die danach zu übertragenden Nutzdatenpakete 5 auswirken. Deshalb ist ein besonderer Fehlerschutz für die Kontrolldaten 20 sinnvoll. Bei Ausbildung des Mobilfunknetzes nach dem UMTS-Standard ist die Funktionalität der Komprimierung der ersten Kopfinformation 10 und der zweiten Kopfinformation 15 durch ein sogenanntes Paketdaten-Konvergenzprotokoll PDCP (Packet Data Convergence Protocol) realisiert, das oberhalb der Verbindungssteuerungsschicht 55 in der Konvergenzprotokollschicht 40 liegt. Das PDCP nutzt dabei die Verbindungen 65, 70 der Verbindungssteuerungsschicht 55, um Daten über die Luftschnittstelle zu übertragen.

In einem Mobilfunknetz nach dem GSM-Standard ist hingegen die Funktionalität der Komprimierung der ersten Kopfinformation 10 und der zweiten Kopfinformation 15 durch ein sogenanntes teilnetzabhängiges Konvergenzprotokoll SNDTCP (Subnetwork Dependent Convergence Protocol) in der Konvergenzprotokollschicht 40 realisiert, wobei dem GSM-Mobilfunksystem zur Übertragung von Datenpaketen der sogenannte GPRS (General Packet Radio Service = allgemeiner Datenpaket Funkdienst) zugrundeliegt. Die Verbindungssteuerungsschicht 55 ist beim UMTS-Standard als sogenannte RLC-Verbindungssteuerungsschicht (Radio Link Control) und beim GSM-Standard als sogenannte LLC-Verbindungssteuerungsschicht (Logical Link Control) ausgebildet.

Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft anhand des UMTS-Mobilfunknetzes und der dort verwendeten Terminologie ohne Beschränkung der Allgemeinheit beschrieben und ist in entsprechender Weise auf das GSM-Mobilfunksystem und andere Mobilfunksysteme anwendbar.

Erfindungsgemäß ist es nun vorgesehen, unterschiedliche Funkverbindungen vom Sender zum Empfänger und damit unterschiedliche Verbindungen zwischen der Konvergenzprotokollschicht 40 und den unterhalb der Verbindungssteuerungsschicht 55 für die Übertragung der komprimierten Kontrolldaten 20 und den zugeordneten und gegebenenfalls auch komprimierten Nutzdaten 1 vorzusehen. Es ist dann möglich, die Übertragungsqualität QOS (Quality of Service) für die verschiedenen Verbindungen der Verbindungssteuerungsschicht 55 unterschiedlich einzustellen und beispielsweise die Bitfehlerrate für die Kontrolldaten 20 niedriger zu wählen als die Bitfehlerrate für die Nutzdaten 1 und somit für die Kontrolldaten 20 einen höheren Fehlerschutz zu realisieren als für die Nutzdaten 1. Den auf diese Weise getrennt gesendeten Kontrolldaten 20 und Nutzdaten 1 ist dann jeweils eine Zuordnungsinformation 50 hinzuzufügen, die ein eindeutiges Zusammenführen der Nutzdaten 1 und der zugeordneten Kontrolldaten 20 beim Empfänger ermöglicht.

Somit können die Kontrolldaten 20 besser vor Übertragungsfehlern geschützt werden, um die Wahrscheinlichkeit für eine fehlerhafte Weiterleitung der Nutzdatenpakete 5 im Mobilfunknetz möglichst zu verhindern, ohne gleichzeitig auch die Nutzdaten 1 besser schützen zu müssen. Somit werden die Anforderungen an Übertragungsbandbreite für die Übertragung der Kontrolldaten 20 und der Nutzdaten 1 vom Sender zum Empfänger möglichst gering gehalten und dennoch eine fehlerhafte Versendung der

Nutzdatenpakete 5 weitestgehend vermieden. Der Fehlerschutz wird dabei durch Verwendung der unterschiedlichen Verbindungen 65, 70 der Verbindungssteuerungsschicht 55 nicht in der Konvergenzprotokollschicht 40 eingefügt, sondern in einer Protokollschicht unterhalb der Konvergenzprotokollschicht 40. Je weiter unterhalb der Konvergenzprotokollschicht 40 der Fehlerschutz innerhalb der Protokollschichtfolge realisiert wird, umso besser kann der Fehlerschutz an die eigentliche Funkverbindung zwischen Sender und Empfänger angepaßt werden. Die Konvergenzprotokollschicht 40 nutzt dabei einfach einen Dienst mit entsprechend niedriger Fehlerwahrscheinlichkeit, der ihr von einer der unterhalb der Konvergenzprotokollschicht 40 angeordneten Schichten 55, 60 angeboten wird.

Gemäß der Figur werden nun in der Konvergenzprotokollschicht 40 durch das dort entsprechend verwendete Konvergenzprotokoll anhand eines Kompressionsalgorithmus 75 komprimiert, so daß die erste Kopfinformation 10 und die zweite Kopfinformation 15 als komprimierte Kontrolldaten 80 vorliegen. Dabei wird die erste Kopfinformation 10 und die zweite Kopfinformation 15 unter Zuhilfenahme einer gespeicherten Datenbasis 85, die unter anderem die zuletzt gesendeten bzw. empfangenen Kontrolldaten 20 enthält, komprimiert. Die Nutzdaten 1 können auch komprimiert werden, wobei dies für die Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht relevant ist und daher nicht weiter betrachtet werden soll. Die Verbindungssteuerungsschicht 55 stellt nun die entsprechenden Übertragungskanäle zur Realisierung der ersten Verbindung 65 und der zweiten Verbindung 70 zwischen der Konvergenzprotokollschicht 40 und den unterhalb der Verbindungssteuerungsschicht 55 liegenden Schichten zur Verfügung. Jedem Übertragungskanal ist dabei eine bestimmte Übertragungsqualität QOS zugeordnet, die beim

Verbindungsaufbau zwischen dem Sender und dem Empfänger von der Funkressourcensteuerung RRC ausgehandelt wird.

Die komprimierten Kontrolldaten 80 werden nun über einen
5 anderen Übertragungskanal bzw. eine andere Verbindung von der Konvergenzprotokollschicht 40 zu den unterhalb der Verbindungssteuerungsschicht 55 liegenden Schichten 60 übertragen als die zugeordneten Nutzdaten 1. Die erste Verbindung 65 stellt somit einen ersten Übertragungskanal
10 und die zweite Verbindung 70 einen zweiten Übertragungskanal dar. Die komprimierten Kontrolldaten 80 sollen dabei in diesem Beispiel über den ersten Übertragungskanal 65 übertragen werden, wohingegen die Nutzdaten 1 über den zweiten Übertragungskanal 70 übertragen werden sollen. Dabei
15 kann es vorgesehen sein, für den ersten Übertragungskanal 65 eine Übertragungsqualität QOS zu wählen, die die gleiche Übertragungsverzögerung von beispielsweise 100 ms wie der zweite Übertragungskanal 70 aufweist. Der erste Übertragungskanal 65 kann jedoch eine geringere
20 durchschnittliche Bitfehlerrate von beispielsweise 10 - 6 aufweisen als der zweite Übertragungskanal 70 mit einer durchschnittlichen Bitfehlerrate von beispielsweise 10 - 3. Um im Empfänger ein Zusammenführen der Nutzdaten 1 und der Kontrolldaten 20 zu ermöglichen, wird den komprimierten
25 Kontrolldaten 80 und den Nutzdaten 1 bereits in der Konvergenzprotokollschicht 40 jeweils die Zuordnungsinformation 50 hinzugefügt, die die Zuordnung der komprimierten Kontrolldaten 80 zu den Nutzdaten 1 ermöglicht. Somit wird durch die Konvergenzprotokollschicht
30 40 aus den komprimierten Kontrolldaten 80 und der Zuordnungsinformation 50 ein Kontrolldatenpaket 45 gebildet, das über den ersten Übertragungskanal 65 der Verbindungssteuerungsschicht 55 übertragen wird, und dem in dieser Verbindungssteuerungsschicht 55 durch das dortige
35 Verbindungssteuerungsschichtprotokoll für die

5 Funkübertragung vom Sender zum Empfänger noch eine dritte
Kopfinformation 90 hinzugefügt wird. Entsprechend wird das
Nutzdatenpaket 5 durch die Konvergenzprotokollschicht 40 auf
die Nutzdaten 1 und die Zuordnungsinformation 50 beschränkt
und in dieser Form über den zweiten Übertragungskanal 70 in
der Verbindungssteuerungsschicht 55 übertragen, wobei dem
Nutzdatenpaket 5 in der Verbindungssteuerungsschicht 55
10 durch das dortige Verbindungssteuerungsschichtprotokoll eine
vierte Kopfinformation 95 für die Funkübertragung vom Sender
zum Empfänger hinzugefügt wird.

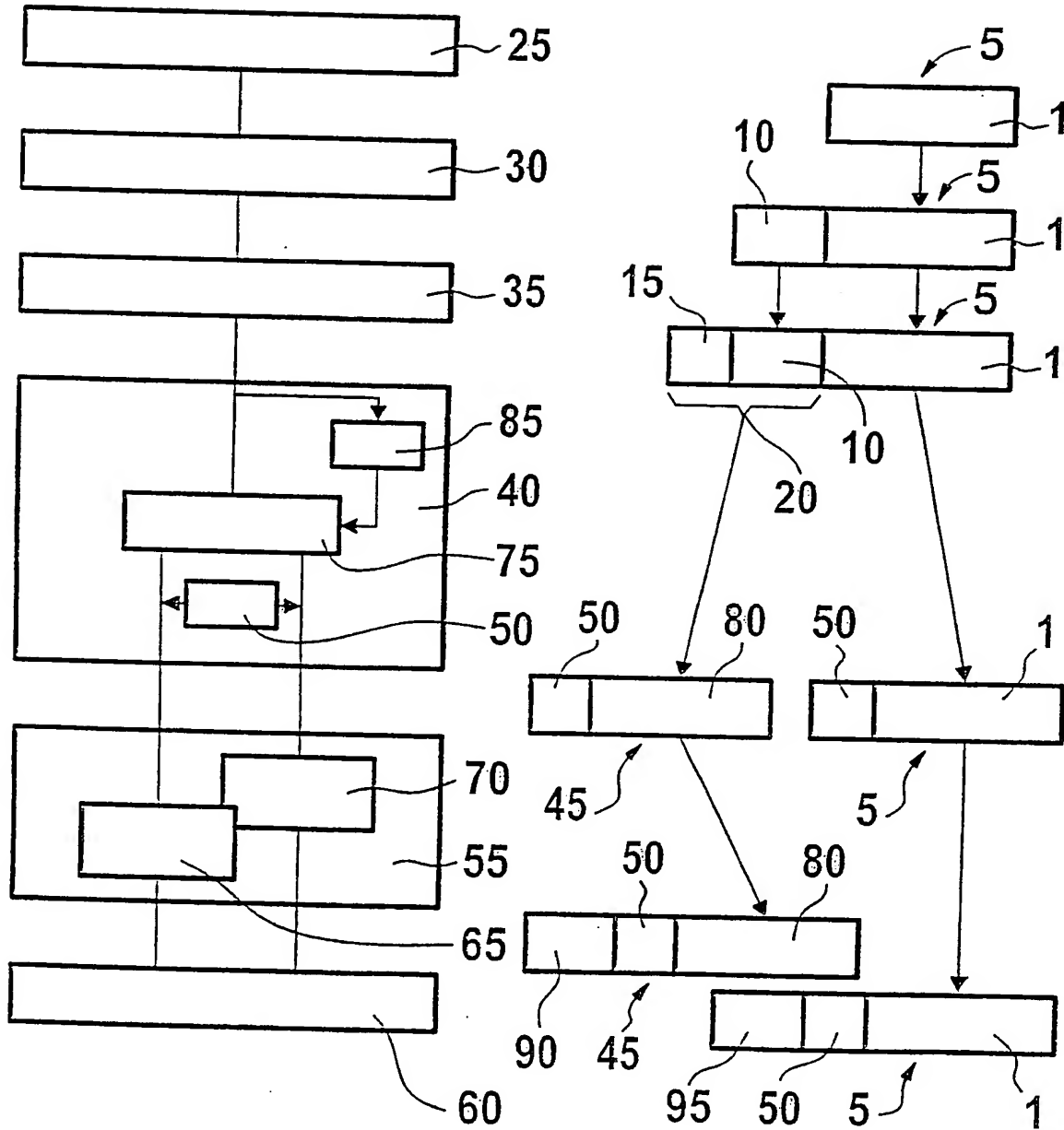
Die beschriebene Anwendung kann beispielsweise auf einem
UMTS-Endgerät oder auf einem GSM-Endgerät laufen.

15

5 Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Mobilfunknetzes, bei dem Nutzdaten (1) in Nutzdatenpaketen (5) übertragen werden und den Nutzdatenpaketen (5) jeweils mindestens eine Kopfinformation (10, 15) mit Kontrolldaten (20) für das Weiterleiten der Nutzdatenpakete (5) im Mobilfunknetz zugeordnet wird, **dadurch gekennzeichnet, daß die** Kontrolldaten (20) und die Nutzdaten (1) mit unterschiedlichem Fehlerschutz übertragen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontrolldaten (20) komprimiert übertragen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Kompressionsverfahren eine Interkodierung verwendet wird, bei der im Sender und Empfänger die Kontrolldaten (20) des zuletzt übertragenen Nutzdatenpakets (5) gespeichert werden und für das nachfolgend zu übertragende Nutzdatenpaket (5) nur diejenigen Kontrolldaten (20) übertragen werden, die sich im Vergleich zu den Kontrolldaten (20) des zuletzt übertragenen Nutzdatenpaketes (5) geändert haben.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Fehlerschutz für die Kontrolldaten (20) höher gewählt wird als für die Nutzdaten (1).
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nutzdaten (1) in einer

- Anwendungsprotokollschicht (25) zu den Nutzdatenpaketen (5) zusammengefaßt werden, daß den Nutzdatenpaketen (5) die mindestens eine jeweilige Kopfinformation (10, 15) in einer Transportprotokollschicht (30) und/oder
- 5 Netzwerkprotokollschicht (35) zugeordnet wird, daß die Kontrolldaten (20) der mindestens einen Kopfinformation (10, 15) in einer Konvergenzprotokollschicht (40) komprimiert werden, daß die Kontrolldaten (20) der
- 10 mindestens einen Kopfinformation (10, 15) jeweils als Kontrolldatenpaket (45) über eine andere Funkverbindung im Mobilfunknetz übertragen werden, als das zugehörige Nutzdatenpaket (5) und daß mit dem jeweiligen Kontrolldatenpaket (45) und dem zugeordneten
- 15 Nutzdatenpaket (5) jeweils eine Zuordnungsinformation (50) übertragen wird, anhand der das jeweilige Kontrolldatenpaket (45) beim Empfänger mit dem zugeordneten Nutzdatenpaket (5) zusammengeführt wird.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch
- 20 gekennzeichnet, daß der Fehlerschutz für die zu sendenden Kontrolldaten (20) in einer Protokollschicht (55, 60) unterhalb der Konvergenzprotokollschicht (40) durchgeführt wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03757

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

INSPEC, WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 182 753 A (RAITH KRISTER A ET AL) 26 January 1993 (1993-01-26) column 2, line 53 - line 66 column 6, line 66 -column 9, line 60 ---	1,2,4
X	AIKAWA S ET AL: "IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC),US,NEW YORK, IEEE" IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC),US,NEW YORK, IEEE, 23 June 1996 (1996-06-23), pages 454-458, XP000625714 ISBN: 0-7803-3251-2 paragraph '03.1! --- -/--	1,2,4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 2001

Date of mailing of the international search report

02/05/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Janyszek, J-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03757

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>FR 2 769 447 A (MOTOROLA INC) 9 April 1999 (1999-04-09) page 5, line 21 -page 6, line 14 claim 1</p> <p>-----</p>	1,2,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03757

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5182753 A	26-01-1993	NONE	
FR 2769447 A	09-04-1999	AU 8766598 A WO 9918685 A	27-04-1999 15-04-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03757

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04L1/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

INSPEC, WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 182 753 A (RAITH KRISTER A ET AL) 26. Januar 1993 (1993-01-26) Spalte 2, Zeile 53 - Zeile 66 Spalte 6, Zeile 66 - Spalte 9, Zeile 60 ---	1,2,4
X	AIKAWA S ET AL: "IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC), US, NEW YORK, IEEE" IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC), US, NEW YORK, IEEE, 23. Juni 1996 (1996-06-23), Seiten 454-458, XP000625714 ISBN: 0-7803-3251-2 Absatz '03.1! --- -/--	1,2,4

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. April 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/05/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Janyszek, J-M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 769 447 A (MOTOROLA INC) 9. April 1999 (1999-04-09) Seite 5, Zeile 21 -Seite 6, Zeile 14 Anspruch 1 -----	1,2,4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03757

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5182753	A	26-01-1993	KEINE		
FR 2769447	A	09-04-1999	AU	8766598 A	27-04-1999
			WO	9918685 A	15-04-1999

THIS PAGE BLANK (USPTO)